



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 24 966 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 08 B 9/02**  
A 22 B 5/00  
A 22 C 17/00

⑳ Aktenzeichen: 198 24 966.7  
㉔ Anmeldetag: 4. 6. 98  
㉕ Offenlegungstag: 16. 12. 99

DE 198 24 966 A 1

㉑ Anmelder:  
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e.V., 80636 München, DE  
  
㉒ Vertreter:  
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188  
Stuttgart

㉓ Erfinder:  
Grefen, Kilian, Dipl.-Ing., 73760 Ostfildern, DE; Lay,  
Norbert, Dipl.-Ing., 71149 Bondorf, DE  
  
㉔ Entgegenhaltungen:  
DE 43 15 992 C2  
DE 26 45 938 A1  
EP 04 57 682 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Verfahren und Vorrichtung zum Ablösen und Abtragen von Füllmaterial aus einem Kanal

㉖ Ein System zum Entfernen von Füllmaterial aus einem an mindestens einem Ende offenen rohrähnlichen Kanal, insbesondere zum Entfernen von Rückenmark aus dem Rückenmarkkanal von Schlachttieren, setzt eine druckbeaufschlagte Flüssigkeit und ein druckbeaufschlagtes Gas am Wirkorgan des Systems im Kanal, sowie Unterdruck am Kanalende ein. Das Füllmaterial wird abgelöst, zerkleinert, im Gas/Flüssigkeitsstrom abtransportiert und in einem Behälter abgeschieden.

DE 198 24 966 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ablösen und Abtragen von Füllmaterial aus einem an mindestens einem Ende geöffneten Kanal, eine Vorrichtung um dieses Verfahren durchzuführen, sowie eine Anwendung derselben.

BSE ist eine Prionenkrankheit worunter man eine schwammförmige Gehirnerkrankung versteht. Die bekanntesten Mitglieder der SE-Gruppe sind die Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (CJD) beim Menschen und die Bovine Spongiforme Enzephalopathie (BSE) bei Tieren. Alle SE Formen besitzen gemeinsame Hauptmerkmale. Die Infektion führt nach einer einige Jahre bis Jahrzehnte dauernden Inkubationszeit zu einer progressiv-chronischen Krankheit, die immer zum Tode führt. Es gibt derzeit weder Schutzimpfung noch Therapiemöglichkeiten. Weiterhin kommt erschwerend hinzu, dass eine definitive Diagnose erst nach dem Tode mit Sicherheit gestellt werden kann. Die Übertragung des BSE-Erregers kann nach neuesten Erkenntnissen über die Nahrung vom Tier zum Menschen erfolgen. Der Krankheitserreger befällt zunächst das Rückenmark und im Anschluss das Gehirn.

Um eine Risikoverringerung der BSE-Übertragung auf den Menschen zu erzielen, erscheint es wünschenswert, das Rückenmark bei Schlachttieren zu Beginn des Schlachtvorgangs zu entfernen, bevor eine Kontamination des wahrscheinlich keine Erreger tragenden Muskelfleisches mit dem BSE-Erreger erfolgt.

Derzeit existiert kein Gesamtsystem oder Vorrichtung, das das Rückenmark aus dem Rückenmarkkanal eines Schlachtieres entfernt. Lediglich bei Schafen wird teilweise das Rückenmark über einen manuell geführten dünnen Schlauch mittels Unterdruck abgesaugt. Bei Schafen wird bei einem vorgelagerten Arbeitsschritt rumpfseitig der Rückenmarkkanal durch Abtrennen des Schwanzteiles geöffnet und abgesaugt.

Der geringe Durchmesser des Rückenmarkkanals und die stark schwankenden Durchmesserverhältnisse sowie die starken Krümmungen im Verlauf des Rückenmarkkanals stellen hier große Schwierigkeiten für ein sauberes und rückstandsfreies Entfernen des Rückenmarks dar. Es ist jedoch ein System erwünschenswert, das das Rückenmark eines Schlachtieres aus dem geschlossenen Rückenmarkkanal des Schlachtieres ohne Kontaminationsgefahr entfernt.

Diese Aufgabe löst erfindungsgemäß ein Verfahren der eingangs genannten Art bei dem ein Wirkorgan vorwärts in die Kanalöffnung eingeführt wird, über Verbindungsmittel wenigstens ein druckbeaufschlagtes, insbesondere hochdruckbeaufschlagtes Strom eines Fluids in das Wirkorgan geführt und unter Bildung wenigstens eines Fluidstrahls in den Kanalbereich vor dem Wirkorgan eingeleitet wird und ein Strom von mit Füllmaterial belastetem Fluid, entlang der Verbindungsmittel rückwärts zu der Kanalöffnung abgetragen wird.

Durch die Flüssigkeit oder Gasstrahlen wird das Rückenmark vom Knochen abgelöst, zerkleinert und rückwärts abgetragen, so dass es in einem entsprechenden Behälter aufgefangen werden kann.

Erfindungsgemäß wird dazu eine Vorrichtung verwendet, mit Mitteln zur Erzeugung eines Drucks, insbesondere eines Hochdrucks für Flüssigkeiten und/oder Gase, mit Verbindungsmitteln, die in der Lage sind, sich dem Kanalverlauf anzupassen, um Flüssigkeiten und/oder Gase unter Druck, insbesondere unter Hochdruck zu einem Wirkorgan zu führen, mit einem, wenigstens eine nach vorne gerichtete Düse aufweisenden Wirkorgan, und mit Bewegungsmittel, um das Wirkorgan über die Verbindungsmittel in dem Kanal zu be-

wegen.

Vorzugsweise wird ein druckbeaufschlagtes, insbesondere hochdruckbeaufschlagtes flüssiges Medium, z. B. Wasser in dem Wirkorgan zu Fluidstrahlen geformt und in den vorderen Kanalbereich eingeleitet, während ein druckbeaufschlagtes, insbesondere hochdruckbeaufschlagtes gasförmiges Medium ebenfalls über die Verbindungsmittel in den Kanalbereich vor dem Wirkorgan eingebracht wird.

Der Hochdruckwasserstrahl dient der Zerkleinerung des Rückenmarks und der Loslösung des Rückenmarks vom Knochen. Der Luftstrahl erzeugt einen Luftstrom mit entsprechender, von der Druckdifferenz zwischen den vorderen Prozessvolumen, d. h. dem Kanalbereich direkt vor dem Wirkorgan, dem hinteren Prozessvolumen, d. h. entlang der Verbindungsmittel, und dem Kanaleingang, bzw. dem Speicherraum der Vorrichtung, abhängigen Sogwirkung. Das eingesetzte Wasser des Wasserstrahls unterstützt diesen Prozess, so dass in Verbindung mit dem Luftstrom das zerkleinerte Rückenmark aus dem Rückenmarkkanal ausgespült wird.

Die Vorrichtung kann neben den nach vorne gerichteten Düsen auch radial und/oder nach hinten gerichtete Düsen am Wirkorgan aufweisen, um zusätzlich das abgelöste Material zu zerkleinern und zum Abtransport beizutragen. Wenigstens die vorderen Düsen, aber auch die hinteren Düsen, können seitlich ausgerichtet sein, um den Fluidstrahlen einen Drall gegenüber der Axialrichtung des Kanals zu verleihen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung mit Absaugmitteln versehen, die an der Öffnung des Kanals einen Unterdruck erzeugen, so dass der unter Druck erzeugte Prozessvolumenstrom vor dem Wirkorgan verstärkt nach hinten abgezogen wird. Um diesen Ansaugvorgang zu unterstützen, weist die Vorrichtung Adaptermittel auf, um sie druckdicht mit der Kanalöffnung zu verbinden.

Die Vorwärts/Rückwärts-Bewegung der Verbindungseinheit und des Wirkorgans erfolgt von außen her über an sich bekannte Mittel.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann zusätzlich der teilweise oder vollständige Abtransport des Füllmaterials sowie der Prozessfluiden über eine innerhalb der Verbindungsmittel geführten, einerseits in die Speichereinheit mündende und andererseits hinter dem Wirkorgan ein oder mehrere Öffnungen aufweisende Leitung (bzw. Lumen) erfolgen.

Die vorliegende Erfindung wird nun mittels Ausführungsbeispielen an Hand der beigefügten Zeichnung ins Nähere erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein schematischer Längsschnitt einer ersten Ausführungsform des Wirkorgans im Kanal,

Fig. 2 ein schematischer Längsschnitt des Abdicht-Trenn- und Speichersystems,

Fig. 3 ein schematischer Längsschnitt einer zweiten Ausführungsform des Wirkorgans im Kanal,

Fig. 4 ein schematischer Längsschnitt eines Ausführungsbeispiels der Abdichtungsmittel,

Fig. 5 ein schematischer Längsschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels des Abdichtungsmittels.

Mit Hilfe eines Systems 24 zur Erzeugung eines Hochdrucks für Fluide wird ein hochdruckbeaufschlagter Strom eines inkompressiblen Fluids (z. B. Wasser) über eine Einkoppelvorrichtung 28 und über eine schlauchartige mehrwandige Verbindungseinheit 2 in ein zylinder- bzw. kegelförmiges Wirkorgan 1 geführt und über dort angebrachte Düsen in den Kanal 0 eingespritzt. Die Düsen gliedern sich auf in eine oder mehrere nach vorne gerichtete Düsen 3 zur primären Ablösung und Zerkleinerung des im Ka-

nal vorhandenen Füllmaterials und in eine oder mehrere nach hinten gerichtete Düsen 4 zur weiteren Zerkleinerung und zum Abtransport des Materials. Durch eine seitliche Orientierung der Düsenausrichtungen wird den Fluidstrahlen ein Drall bezüglich der axialen Ausdehnung des Kanals aufgezwungen. Durch die hohe kinetische Energie der an den Düsen austretenden Fluidstrahlen wird das im Kanal vorhandene Füllmaterial von der Kanalwand getrennt und zerkleinert. Durch den Drall der Strahlen wird eine gleichmäßige Wirkung über den gesamten Kanalquerschnitt erreicht. Außerdem wird die energetische Beaufschlagung der Kanalwandung durch den auftreffenden Fluidstrahl vermindert.

Innerhalb der Verbindungseinheit 2 wird ein Druckschlauch 5 geführt, durch den ein druckbeaufschlagtes kompressibles Medium (z. B. Druckluft, die in einer Einrichtung 25 erzeugt wird) in das Wirkorgan 1 geführt wird. Durch das in das vordere Prozessvolumen 6 eingebrachte druckbeaufschlagte kompressible Medium wird ein Druckgefälle zum rückwärtigen Prozessvolumen 7 erzeugt, das in einem Volumenstrom zum rückwärtigen Prozessvolumen hin resultiert. Durch diesen Volumenstrom wird das abgelöste und zerkleinerte Material und die in den vorderen Querschnitt eingebrachten Prozesshilfsmittel, z. B. Luft und Wasser, in das rückwärtige Prozessvolumen gefördert. Zusätzlich unterstützt wird dieser Vorgang durch die nach hinten gerichteten Fluiddüsen 4, die das Material weiter zerkleinern und durch die Art der Ausrichtung mit kinetischer Energie anreichern. Die Querschnittsverengung des Kanals durch das Wirkorgan 1 an der Verengungsstelle 8 erzeugt eine zusätzliche lokale Beschleunigung des Materials zum Zwecke der Vermeidung von Materialansammlungen und Verstopfung des Förderquerschnitts.

Der Abtransport des Materials sowie der Prozesshilfsmittel aus dem rückwärtigen Prozessvolumen 7 erfolgt über einen am Ende des Kanals angelegten und mit Hilfe der Absaugereinheit 9 erzeugten Unterdrucks. Die Absaugereinheit 9 ist gegenüber der Umgebung druckdicht mit dem Kanal 0 über das Andocksystem 10 verbunden. Der aus der Druckdifferenz zwischen hinterem Prozessvolumen 7 und Absaugereinheit 9 resultierende Volumenstrom, sowie die im hinteren Prozessquerschnitt vorhandene kinetische Energie von Material und Prozesshilfsmittel fördert Material und Prozesshilfsgrößen in den Auffangbehälter 11.

Zusätzlich kann, wie aus Fig. 2 und 3 ersichtlich, der teilweise oder vollständige Abtransport des Materials sowie der Prozesshilfsmittel über ein innerhalb der Verbindungseinheit 2 geführtes, in die Andockvorrichtung 10 mündendes und durch eine oder mehrere Öffnungen 22 mit dem rückwärtigen Prozessvolumen 7 verbundenes zusätzliches Lumen 20 oder Schlauchstück erfolgen. Das Lumen 20 ist über eine Auskoppelvorrichtung 26 und eine Schlauch 27 mit dem Auffangbehälter 11 verbunden. Bei der Ausführungsform der Fig. 1 sind die Auskoppelvorrichtung 26 und der Schlauch 27 nicht vorhanden, da auch das Lumen 20 nicht vorhanden ist.

Die Andockvorrichtung 10 besitzt eine Auslassöffnung 12 zur Ableitung des Materials und der Prozesshilfsmittel in den an der Saugereinheit 9 angebrachten Auffangbehälter 11. Ferner besitzt die Andockvorrichtung 10 eine zu der Umgebung mit Hilfe von Dichtungsvorrichtungen 13 abgedichtete Durchführung 14 für die Verbindungseinheit 2. Zusätzlich sind vor der Durchführung 14 ein oder mehrere Abstreifvorrichtungen 15 angeordnet, die die an der Verbindungseinheit 2 haftenden Reste von Material und/oder Prozesshilfsgrößen zuverlässig entfernen. Die Abdichtung zwischen der Verbindung der Andockvorrichtung 10 und der Kanalöffnung bezüglich der Umgebung erfolgt druckdicht über das in einem

Dichtmittelkäfig 18 gehaltenen Dichtmittel 16. Die druckdichte Abdichtung des radialen oder axialen Dichtspaltes 21 zwischen Kanalöffnung und Andockvorrichtung 10 erfolgt über das Aufbringen eines Außendrucks auf die Andockvorrichtung 10 in der Weise, dass die resultierende Formänderung des Dichtmittels 16 den Dichtspalt 21 schließt. Dieser Außendruck kann aus einer axial auf die Andockvorrichtung 10 aufgetragenen Kraft resultieren.

Alternativ (Fig. 4) kann das Dichtmittel 16 mit einem innenliegenden Lumen 19 zum Beaufschlagen mit einem Innendruck F ausgeführt werden. Der Innendruck bewirkt ein Ausdehnen des Dichtmittels 16 innerhalb des Dichtmittelkäfigs 18 und hierdurch ein Abdichten des Dichtspaltes 21.

Alternativ (Fig. 5) kann die druckdichte Abdichtung des Dichtspaltes 21 durch Einbringen eines Dichtmittels 16 in den Dichtspalt 21 und chemische Veränderung (z. B. Aushärtung) des Dichtmittels 16 erfolgen.

Das vorhergehend beschriebene Verfahren und die Vorrichtung kann auch an Schlachttierkörperteilen eingesetzt werden wo es nicht um die Entfernung des Rückenmarks geht, sondern z. B. um die Entfernung von Mark aus anderen Knochen oder um die Entfernung der Gehirnmasse aus dem Schädel, usw. Desweiteren eignet sich das Verfahren und die Vorrichtung bei allen Anwendungsfällen wo in einem einseitig geöffneten Rohr mit beliebigem regelmäßigen oder unregelmäßigen Querschnitt Material abgetragen und entfernt werden muss. In solchen Anwendungen kann die druckdichte Abdichtung des Dichtspaltes 21 auch durch Formschluss zwischen Dichtmittel 16 und Rohrende erfolgen (z. B. Schrumpfschlauch, Gewinde).

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Ablösen und Abtragen von Füllmaterial (17) aus einem an mindestens einem Ende geöffneten Kanal (0), dadurch gekennzeichnet, dass ein Wirkorgan (1) vorwärts in die Kanalöffnung eingeführt wird, über Verbindungsmittel (2) wenigstens ein druckbeaufschlagter, insbesondere hochdruckbeaufschlagter Strom eines Fluids in das Wirkorgan (1) geführt und unter Bildung wenigstens eines Fluidstrahls in den Kanalbereich (6) vor dem Wirkorgan eingeleitet wird, und ein Strom von mit Füllmaterial (17) belastetem Fluid, entlang der Verbindungsmittel (2), rückwärts (7) zu der Kanalöffnung abgetragen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein druckbeaufschlagter, insbesondere hochdruckbeaufschlagtes flüssiges Medium in dem Wirkorgan (1) zu Fluidstrahlen geformt und in den vorderen Kanalbereich (6) eingeleitet wird, und dass ein druckbeaufschlagtes, insbesondere hochdruckbeaufschlagtes gasförmiges Medium über die genannten Verbindungsmittel (2, 5) in den Kanalbereich (6) vor dem Wirkorgan (1) eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass den genannten Fluidstrahlen ein Drall bezüglich der Axialrichtung des Kanals verliehen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass durch Absaugmittel (9) an der genannten Öffnung des Kanals ein Unterdruck erzeugt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil des mit Füllmaterial belasteten Fluidstromes am hinteren Bereich (7) des Wirkorgans angesaugt wird und über die genannten Verbindungsmittel (2, 20) abgetragen wird.
6. Vorrichtung zum Ablösen und Abtragen von Füllmaterial (17) aus einem an mindestens einem Ende geöffneten Kanal (0), gekennzeichnet durch Mittel zur

Erzeugung eines Drucks, insbesondere eines Hochdrucks für Flüssigkeiten und/oder Gase, Verbindungsmittel (2), die in der Lage sind, sich dem Kanalverlauf anzupassen, um Flüssigkeiten und/oder Gase unter Druck, insbesondere unter Hochdruck zu einem Wirkorgan (1) zu führen, einem, wenigstens eine nach vorne gerichtete Düse (3) aufweisenden Wirkorgan (1), und durch Bewegungsmittel, um das Wirkorgan (1) über die Verbindungsmittel (2) in dem Kanal (0) zu führen. 5

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Wirkorgan (1) wenigstens eine nach hinten gerichtete Düse (4) aufweist. 10

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Wirkorgan (1) und die Verbindungsmittel getrennte Leitungen für Flüssigkeiten (2) 15 und Gase (5) aufweisen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsen (3, 4) ausgerichtet sind, um den Fluidstrahlen einen Drall gegenüber der Kanalaxialrichtung zu verleihen. 20

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, gekennzeichnet durch Adaptermittel (10, 16, 18, 19, 23), um die Vorrichtung druckdicht mit der Kanalöffnung zu verbinden, eine Absaugeinheit (9), die einen Unterdruck im Kanal erzeugt, und eine Abscheide- und Speichereinheit (11), um Füllmaterial von den Prozessfluiden zu trennen und zu speichern. 25

11. Anwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 und/oder einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, zum Entfernen des Rückenmarks von Schlachttieren aus deren Rückenmarkkanal. 30

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

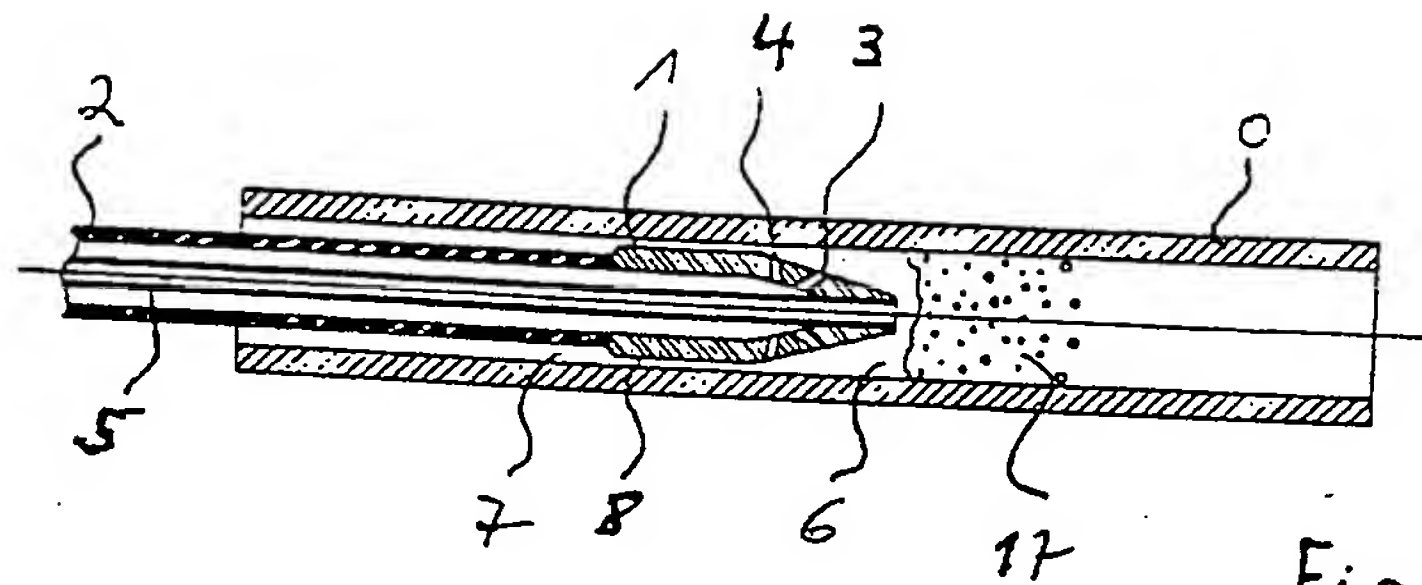


Fig. 1

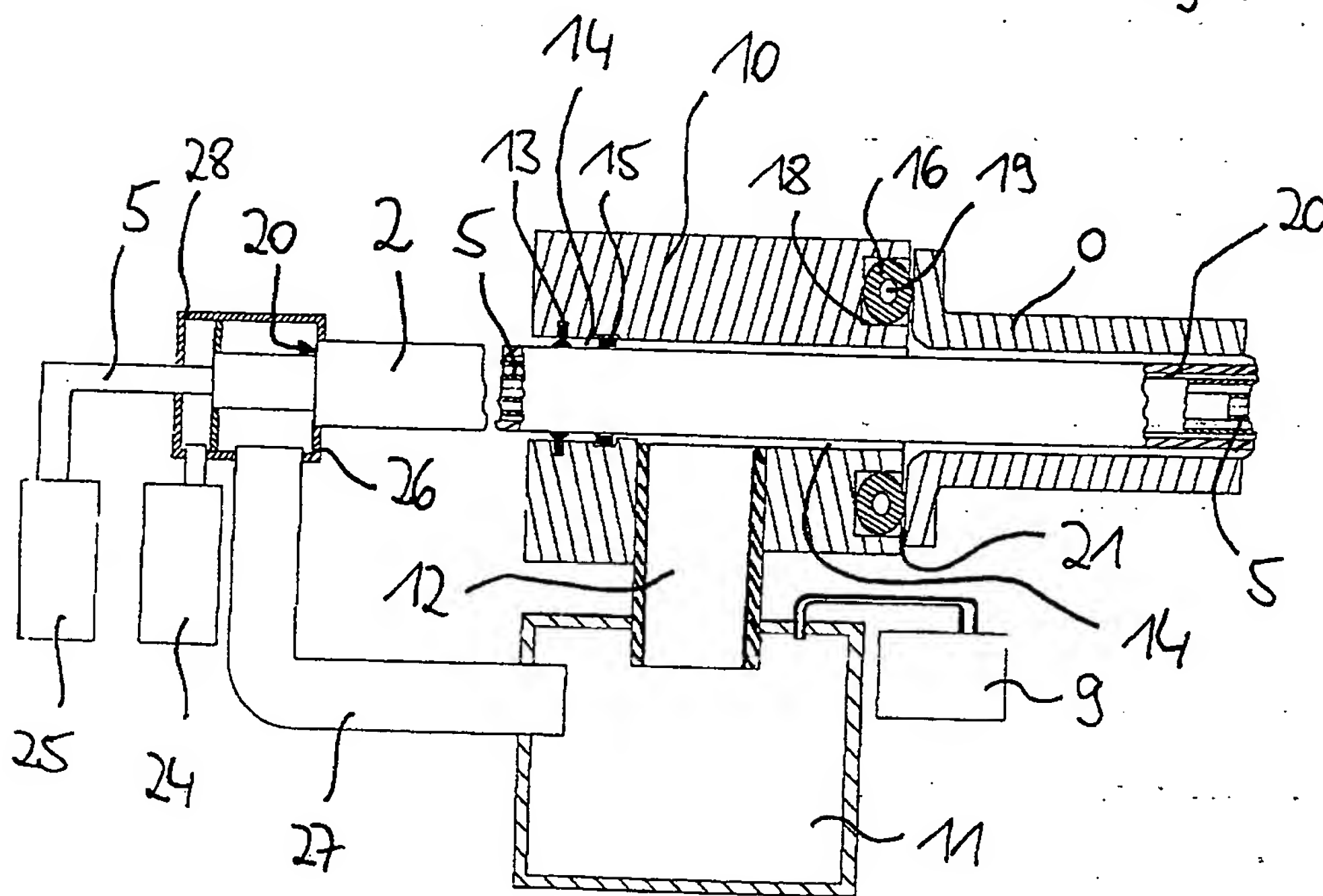


Fig. 2



Fig 3

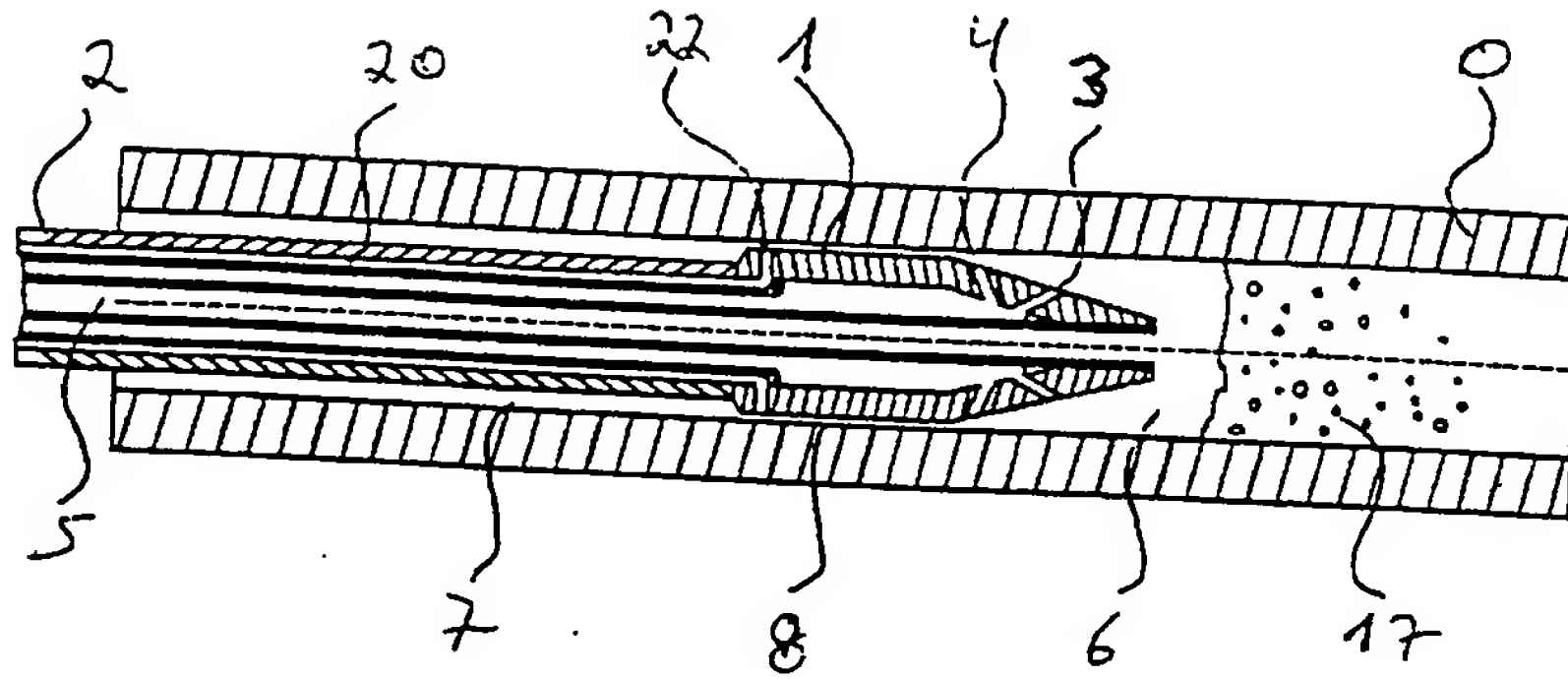


Fig 5

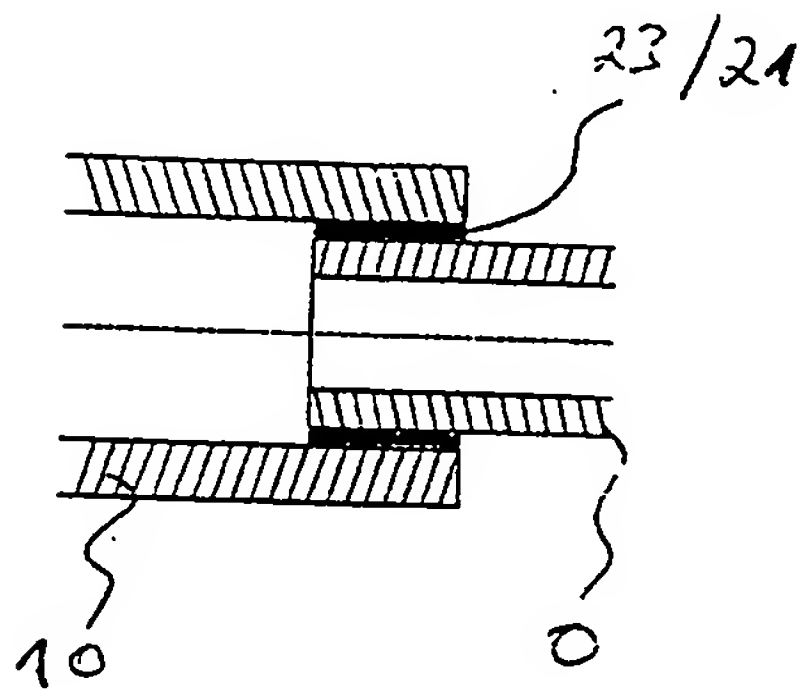


Fig 4

